

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

09/606885
06/29/00
U.S. PTO

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年 7月 9日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第196746号

出 願 人

Applicant (s):

ソニー株式会社

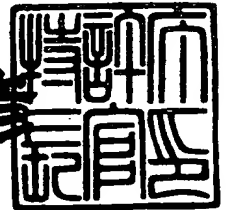
IFIED COPY OF
ITY DOCUMENT

CERTIFIED COPY C
PRIORITY DOCUMENT

2000年 5月19日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3037823

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900558902

【提出日】 平成11年 7月 9日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/00
G11B 7/24 538
G11B 11/10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 黒田 裕児

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 木島 公一朗

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 市村 功

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

【氏名】 大里 潔

【特許出願人】

【識別番号】 000002185

【氏名又は名称】 ソニー株式会社

【代表者】 出井 伸之

【代理人】

【識別番号】 100094053

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐藤 隆久

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014890

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707389

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光記録媒体および光記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板と、前記基板上に記録層と、前記記録層上に形成された第 1 の保護層とを有し、

光学系から、前記第 1 の保護層が形成された側を介して前記記録層に光を照射し、情報の記録および再生を行う光記録媒体であって、

前記第 1 の保護層上に前記記録層からの熱拡散を促進する、光透過性の放熱層が形成された

光記録媒体。

【請求項 2】

前記放熱層と前記光学系との間隔は近接場である

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 3】

前記放熱層は前記第 1 の保護層に比較して熱伝導率が高い

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 4】

前記放熱層は熱伝導率がほぼ $0.1 \text{ (W/cm} \cdot \text{K)}$ 以上である

請求項 3 記載の光記録媒体。

【請求項 5】

前記放熱層は、記録・再生に用いられる前記光に対して消衰係数 k がほぼ 0.

1 未満である

請求項 4 記載の光記録媒体。

【請求項 6】

前記放熱層は BN、AlN、SiN、SiC、Ta₂O₅、ダイヤモンド状カーボンの少なくとも 1 つを含有する

請求項 5 記載の光記録媒体。

【請求項 7】

前記放熱層は、光学定数がほぼ同一であり、熱定数が異なる複数の層が積層された多層膜である

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 8】

前記基板と前記記録層との層間に前記光を反射する金属または半金属からなる層が形成されている

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 9】

前記放熱層上に反射防止膜を有する

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 10】

前記放熱層と前記記録層との間に反射防止膜を有する

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 11】

前記基板と前記記録層との層間に第 2 の保護層を有する

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 12】

前記記録層は、前記光の照射により相変化現象を起こし複素屈折率が変化する材料からなる

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 13】

前記記録層は、前記光の照射を用いて磁化状態を変化させ、これを偏光状態の変化として検出できる材料からなる

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 14】

前記記録層は、前記光の照射により再生光の波長に対する複素屈折率や形状が変化する有機色素材料からなる

請求項 1 記載の光記録媒体。

【請求項 1 5】

光源と、光記録媒体と、前記光源からの光を前記光記録媒体に照射する光学系とを有する光記録装置であって、

前記光記録媒体は、基板と、前記基板上に形成された記録層と、前記記録層上に形成された第 1 の保護層と、前記第 1 の保護層上に形成された放熱層とを有し

、
前記光学系から、前記放熱層が形成された側を介して前記記録層に光を照射して、情報の記録および再生が行われ、

前記放熱層は前記記録層からの熱拡散を促進する
光記録装置。

【請求項 1 6】

前記放熱層と前記光学系との間隔は近接場である
請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 1 7】

前記放熱層は前記第 1 の保護層に比較して熱伝導率が高い
請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 1 8】

前記放熱層は熱伝導率がほぼ $0.1 \text{ (W/cm} \cdot \text{K)}$ 以上である
請求項 1 7 記載の光記録装置。

【請求項 1 9】

前記放熱層は、記録・再生に用いられる前記光に対して消衰係数 k がほぼ 0.1 未満である

請求項 1 8 記載の光記録装置。

【請求項 2 0】

前記放熱層は BN 、 AlN 、 SiN 、 SiC 、 Ta_2O_5 、ダイヤモンド状カーボンの少なくとも 1 つを含有する

請求項 1 9 記載の光記録装置。

【請求項 2 1】

前記放熱層は、光学定数がほぼ同一であり、熱定数が異なる複数の層が積層さ

れた多層膜である

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 2】

前記基板と前記記録層との層間に前記光を反射する金属または半金属からなる層が形成されている

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 3】

前記放熱層上に反射防止膜を有する

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 4】

前記放熱層と前記記録層との間に反射防止膜を有する

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 5】

前記基板と前記記録層との層間に第 2 の保護層を有する

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 6】

前記記録層は、前記光の照射により相変化現象を起こし複素屈折率が変化する材料からなる

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 7】

前記記録層は、前記光の照射を用いて磁化状態を変化させ、これを偏光状態の変化として検出できる材料からなる

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【請求項 2 8】

前記記録層は、前記光の照射により再生光の波長に対する複素屈折率や形状が変化する有機色素材料からなる

請求項 1 5 記載の光記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光記録媒体および光記録装置に関し、特に、ニアフィールドで用いられる光記録媒体において、記録または再生時の光照射により光記録媒体の表面に熱が蓄積し、信号が消失したり光記録媒体が損傷したりするのを防止できる光記録媒体、およびそれを含む光記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、ハードディスク等の磁気記録媒体は、良好な信号特性を得るために、記録・再生を行うヘッドとディスク等の媒体とを極めて近接させた状態で用いられてきた。それに対して、相変化型光ディスクや光磁気ディスク等の光記録媒体は、記録・再生を行う光学系あるいはヘッドと記録媒体とが一定の距離で離れた状態で用いられてきた。

しかしながら近年、光記録媒体に適用される装置において、光学系の開口数（NA）を上げることによりディスクの記録密度を高める目的で、光学系あるいはヘッドとディスクを例えば200nm以下に近接させた（近接場あるいはニアフィールド）方式が採用されるようになってきている。

【0003】

ニアフィールドで用いられる光記録媒体用装置としては例えば、スライダー上にレンズが搭載された構造を特徴とする光ハードディスクや、レンズが電磁アクチュエータにより可動となっている光ディスク装置等がある。これらの装置において、記録・再生を行うための光は、少なくとも対物レンズとソリッドイマージョンレンズ（SIL）を含む複数のレンズから構成される光学系によって記録媒体上に照射される。これにより、1を超えるNAが得られている。

【0004】

図6に、ハードディスクの概略図を示す。ディスク101は基板102上に記録層103と潤滑膜104とが積層された構造となっている。記録層103の磁化を変化させる記録・再生用ヘッド105はスライダー106に搭載されてディ

スク面方向に移動可能となっている。潤滑膜 104 はヘッド 105 とディスク 101 の磨耗を防止する目的で設けられる。潤滑膜 104 を形成するには、例えばフッ素化合物を塗布する。光ディスクの場合、記録層上に形成される層には光学的条件の検討が必要となるが、ハードディスクの潤滑膜 104 は光学的条件を考慮する必要がないため、比較的容易に形成することが可能である。

【0005】

図 7 に、光学系あるいはヘッドとディスクとの距離が大きい従来の光ディスク（ファーフィールドの光ディスク）の概略図を示す。図 7 の光ディスクは、例えば相変化型光ディスクや光磁気ディスクであり、基板 201 上に誘電体保護層 202、記録層 203、誘電体保護層 204、反射膜 205 および樹脂性保護層 206 が順次積層された構造となっている。

相変化型光ディスクの場合、記録層 203 には光照射によって相変化する材料が用いられる。記録層 203 の両面は、例えば $ZnS-SiO_2$ からなる誘電体保護層 202、204 により保護され、さらにそれらの表面が基板 201 あるいは樹脂性保護層 206 により保護されている。

光磁気ディスクの場合、記録層 203 には光照射によって磁化の状態が変化する材料が用いられる。

【0006】

図 7 に示す光ディスクは、レンズ 207 とディスクとの距離がハードディスクの場合よりもはるかに大きく、レンズ 207（あるいはヘッド）とディスクとの摩擦あるいは衝突への対策となる膜は、通常望ましくはあるが必須ではない。

【0007】

図 8 に、ニアフィールドで用いられる光ディスクの断面図を示す。基板 301 上に反射膜 302、第 2 の誘電体層 303、記録層 304 および第 1 の誘電体層 305 が順次積層された構造となっている。図 7 に示す光ディスクの場合、光透過性の基板 201 が形成された側から光が照射されるが、図 8 に示すニアフィールド用の光ディスクの場合、第 1 の誘電体層 305 が形成された側から光が照射される。これにより、高 NA 化に伴うコマ収差の増大が緩和されている。

図 8 の光ディスクにおいて、第 1 の誘電体層 305、記録層 304、第 2 の誘

電体層 303 および反射膜 302 の 4 層は、ディスク面に対して垂直に入射する光に対して良好な信号特性が得られるように最適化された設計となっている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

一方、前述したようなヘッドとディスクとの距離が小さいニアフィールドの光ディスク装置の場合には、レンズ等の光学系（あるいはヘッド）とディスクとが衝突する危険性が非常に高くなる。しかしながら、ハードディスクの潤滑膜 104 に用いられるような潤滑性物質を光ディスク表面に、光学的条件を満たすように均一に塗布して薄膜を形成するのは非常に困難である。また、ニアフィールドの構成とした場合、ハードディスクの潤滑膜 104 に用いられるフッ素系材料では屈折率が低すぎて使用できず、他に適切な材料が少ないという問題もある。

【0009】

また、レンズ表面に AR コートが施されている場合、一度衝突してレンズ側の AR コートが損傷すると、記録・再生時に常時、損傷に起因した影響が及ぼされる。すなわち、装置全体の光学特性に変化をきたすことになる。しかしながら、AR コートの材料として、衝突による損傷を受けにくい適切なコーティング材料を選択するのは困難となっている。

【0010】

さらに、図 8 に示す従来のニアフィールド用の光ディスクによれば、記録層 304 の保護層 303、305 として、熱伝導率の低い $ZnS-SiO_2$ 層が形成されることが多い。したがって、記録・再生時にレーザ光を照射すると、光学系と記録層との間に熱が蓄積され、この熱により光ディスク上に記録された信号が消失したり、光ディスク自体が損傷するという問題が起こる。

【0011】

光ディスクを図 8 に示す従来の膜構成とし、レーザ光照射による温度上昇を計算した結果について、図 9 に示す。図 9 は、レーザ光照射後の時間に対し、記録層の温度をプロットしたものである。図 4 に示すように、ディスク面を $x-y$ 平面とし、ビームスポットを原点 O 、レーザ光の光軸方向を z 軸とした。ビーム進行方向 x は、ディスクの回転に伴いビームスポットがディスク上で相対的に移動

する方向である。したがって、 y はビームスポットからディスク半径方向への距離となり、 y を 0 nm 、 300 nm 、 500 nm として計算を行った。レーザー光強度は再生光と同程度である 0.2 mW と仮定した。

具体的な膜構成は以下の通りとした（以下、この膜構成を本発明に対する比較例とする）。反射膜 12 は膜厚 120 nm の Al 合金膜とした。第 2 の誘電体層 13 は屈折率 $n=2$ 、膜厚 20 nm の Zn-SiO_2 層とした。記録層 14 は屈折率 $n=3.9$ および消衰係数 $k=3.5$ 、膜厚 20 nm の Ge-Sb-Te 層とした。第 1 の誘電体層 15 は屈折率 $n=2$ 、膜厚 100 nm の ZnS-SiO_2 層とした。光ディスクに近接して配置される光学系（レンズ）は屈折率 $n=1.8$ とした。

図 9 に示すように、レーザー光強度は記録光の強度に比較して十分小さいにもかかわらず、記録層の温度は高温に達する。また、上昇した温度が下降するまでの一定の時間、記録層に熱が蓄積されている。

【0012】

一般に、再生信号レベルを高くするためには、レンズとディスクとの距離を小さくする必要がある。レンズとディスクが非常に接近した記録再生方式を用いると、レンズがディスク表面に衝突して記録層を損傷させやすい。

しかしながら、図 8 に示すような従来構造によれば、ディスクの最表層には例えば ZnS-SiO_2 や SiN 等の薄膜である第 1 の誘電体層 305 が形成される。したがって、レンズとディスクとが衝突した場合には、第 1 の誘電体層 305 とその下層の記録層 304 が容易に損傷を受けやすい。

【0013】

また、記録層 304 上に極めて薄い第 1 の誘電体層 305 のみが形成されている場合には、ディスク表面で局所的な光吸収が起こりやすい。記録再生時にレーザー光によるアブレーションが起こると、ディスクが損傷したり、ディスク材料がレンズ表面に付着してレンズが汚染されたりする。

【0014】

本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、したがって本発明は、ニアフィールドで用いられる光記録媒体であって、レーザー光照射により熱が蓄積さ

れ、光記録媒体に記録された信号が消失したり、光記録媒体が損傷したりするのを防止できる光記録媒体と、それを含む光記録装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、ニアフィールドで用いられる光記録媒体であって、光学系との衝突による損傷が防止された光記録媒体と、それを含む光記録装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、本発明の光記録媒体は、基板と、前記基板上に形成された記録層と、前記記録層上に形成された第1の保護層とを有し、光学系から、前記第1の保護層が形成された側を介して前記記録層に光を照射し、情報の記録および再生を行う光記録媒体であって、前記第1の保護層上に前記記録層からの熱拡散を促進する、光透過性の放熱層が形成されたことを特徴とする。

【0016】

本発明の光記録媒体は、好適には、前記放熱層と前記光学系との間隔は近接場であることを特徴とする。本発明の光記録媒体は、好適には、前記放熱層は前記第1の保護層に比較して熱伝導率が高いことを特徴とする。本発明の光記録媒体は、さらに好適には、前記放熱層は熱伝導率がほぼ $0.1 \text{ (W/cm} \cdot \text{K)}$ 以上であることを特徴とする。本発明の光記録媒体は、さらに好適には、前記放熱層は、記録・再生に用いられる前記光に対して消衰係数 k がほぼ 0.1 未満であることを特徴とする。

本発明の光記録媒体は、好適には、前記放熱層はBN、AlN、SiN、SiC、 Ta_2O_5 、ダイヤモンド状カーボンの少なくとも1つを含有することを特徴とする。

【0017】

本発明の光記録媒体は、好適には、前記放熱層は、光学定数がほぼ同一であり、熱定数が異なる複数の層が積層された多層膜であることを特徴とする。本発明の光記録媒体は、好適には、前記基板と前記記録層との層間に前記光を反射する金属または半金属からなる層が形成されていることを特徴とする。本発明の光記

録媒体は、好適には、前記放熱層上に反射防止膜を有することを特徴とする。本発明の光記録媒体は、好適には、前記放熱層と前記記録層との間に反射防止膜を有することを特徴とする。

本発明の光記録媒体は、好適には、前記基板と前記記録層との層間に第 2 の保護層を有することを特徴とする。

【0018】

本発明の光記録媒体は好適には、前記記録層は、前記光の照射により相変化現象を起こし複素屈折率が変化する材料からなることを特徴とする。

あるいは、本発明の光記録媒体は好適には、前記記録層は、前記光の照射を用いて磁化状態を変化させ、これを偏光状態の変化として検出できる材料からなることを特徴とする。

あるいは、本発明の光記録媒体は好適には、前記記録層は、前記光の照射により再生光の波長に対する複素屈折率や形状が変化することを特徴とする。

【0019】

これにより、レーザ光照射により記録層に蓄積される熱が、放熱層を介して光記録媒体の表面に熱拡散される。したがって、レーザ光照射による光記録媒体表面の温度上昇を防止することができる。これにより、光記録媒体に記録された信号を保持したり、光記録媒体の熱による損傷を防止することが可能となる。

また、本発明の光記録媒体によれば、光記録媒体の最表層に放熱層として AlN 等の無機材料からなる層が形成されるため、表面硬度が高く、ヘッドあるいは光学系と光記録媒体とが衝突した場合にも光記録媒体の記録層が損傷を受けにくい。

【0020】

さらに、本発明の光記録媒体によれば、光記録媒体表面を被覆する放熱層が形成されていることにより、光記録媒体を構成する材料のアブレーションが防止され、アブレーションに起因する経時的な膜破壊を防止することができる。したがって、光記録媒体の長期的な信頼性を向上させることができる。

また、本発明の光記録媒体において、放熱層を複層とし、放熱層を構成する層の膜厚を適宜制御することにより、放熱層の光学的特性と熱的特性とを同時に制

御することが可能となる。

【0021】

上記の目的を達成するため、本発明の光記録装置は、光源と、光記録媒体と、前記光源からの光を前記光記録媒体に照射する光学系とを有する光記録装置であって、前記光記録媒体は、基板と、前記基板上に形成された記録層と、前記記録層上に形成された第1の保護層と、前記第1の保護層上に形成された放熱層とを有し、前記光学系から、前記放熱層が形成された側を介して前記記録層に光を照射して、情報の記録および再生が行われ、前記放熱層は前記記録層からの熱拡散を促進することを特徴とする。

【0022】

本発明の光記録装置は、好適には、前記放熱層と前記光学系との間隔は近接場であることを特徴とする。本発明の光記録装置は、好適には、前記放熱層は前記第1の保護層に比較して熱伝導率が高いことを特徴とする。本発明の光記録装置は、さらに好適には、前記放熱層は熱伝導率がほぼ $0.1 \text{ (W/cm} \cdot \text{K)}$ 以上であることを特徴とする。本発明の光記録装置は、さらに好適には、前記放熱層は、記録・再生に用いられる前記光に対して消衰係数 k がほぼ 0.1 未満であることを特徴とする。

本発明の光記録装置は、好適には、前記放熱層はBN、AlN、SiN、SiC、Ta₂O₅、ダイヤモンド状カーボンの少なくとも1つを含有することを特徴とする。

【0023】

本発明の光記録装置は、好適には、前記放熱層は、光学定数がほぼ同一であり、熱定数が異なる複数の層が積層された多層膜であることを特徴とする。本発明の光記録装置は、好適には、前記基板と前記記録層との層間に前記光を反射する金属または半金属からなる層が形成されていることを特徴とする。本発明の光記録装置は、好適には、前記放熱層上に反射防止膜を有することを特徴とする。本発明の光記録装置は、好適には、前記放熱層と前記記録層との間に反射防止膜を有することを特徴とする。

本発明の光記録装置は、好適には、前記反射膜と前記記録層との層間に第2の

保護層を有することを特徴とする。

【0024】

本発明の光記録装置は好適には、前記記録層は、前記光の照射により相変化現象を起こし複素屈折率が変化する材料からなることを特徴とする。

あるいは、本発明の光記録装置は好適には、前記記録層は、前記光の照射を用いて磁化状態を変化させ、これを偏光状態の変化として検出できる材料からなることを特徴とする。

あるいは、本発明の光記録装置は好適には、前記記録層は、前記光の照射により再生光の波長に対する複素屈折率や形状が変化する有機色素材料からなることを特徴とする。

【0025】

これにより、レーザ光照射による光記録媒体の温度上昇を防止することができ、光記録媒体に記録された信号を保持したり、光記録媒体の熱による損傷を防止することが可能となる。

また、光記録媒体の最表層に放熱層が形成されるため、表面硬度が高くなり、ヘッドあるいは光学系と光記録媒体とが衝突した場合にも光記録媒体が損傷を受けにくい。また、レーザ光照射によるアブレーションも防止される。したがって、光記録装置の長期的な信頼性を向上させることができる。

【0026】

また、本発明の光記録装置において光記録媒体に反射防止膜を形成した場合、光学系の表面に無反射コートを施す必要がなくなり、無反射コートが損傷して記録・再生時に影響を及ぼすのを防止することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の光記録媒体および光記録装置の実施の形態について、図面を参照して説明する。

(実施形態1)

図1に、本実施形態の光記録媒体と光学部品（レンズ）との配置を示す。図1に示すように、光ディスク1には基板2上に記録層を含む積層膜3が形成されて

おり、光ディスク 1 の積層膜 3 側に、S I L 4 が配置される。積層膜 3 の表面と S I L 4 との距離 t は極めて小さく、通常 200 nm 以下である。S I L 4 には対物レンズ（不図示）により集光された光が入射するため、高い NA となる。また、 θ は光ディスク 1 に照射される光の入射角を示す。

【0028】

図 2 に本実施形態の光記録媒体の断面図を示す。本実施形態は、波長 650 nm の光に対して用いられる相変化型光ディスクとする。図 2 に示す光ディスクは基板 11 上に反射膜 12、第 2 の誘電体層 13、記録層 14 および第 1 の誘電体層 15 が順次積層され、さらに、その上層に放熱層 16 が形成された構造となっている。

【0029】

本実施形態の光ディスクには、放熱層 16 が形成された側からレーザ光が照射される。レーザ光はビーム径の中心を通る線（ビームウエスト）がディスク面に対して垂直となるように光ディスクに入射する。

図 2 の光ディスクにおいて、放熱層 16、第 1 の誘電体層 15、記録層 14、第 2 の誘電体層 13 および反射膜 12 の 5 層は、ディスク面に対して垂直に入射する光（垂直入射成分）のエンハンス条件を満たしており、垂直入射成分に対して良好な信号特性が得られるように最適化された設計となっている。

【0030】

本実施形態の膜構成によれば、反射膜 12 としては例えば膜厚 120 nm の Al 合金膜を用いる。第 2 の誘電体層 13 としては屈折率 $n=2$ 、膜厚 20 nm の $Zn-SiO_2$ 層を用いる。記録層 14 としては屈折率 $n=3.9$ 、消衰係数 $k=3.5$ 、膜厚 20 nm の $Ge-Sb-Te$ 層を用いる。第 1 の誘電体層 15 としては屈折率 $n=2$ 、膜厚 50 nm の $ZnS-SiO_2$ 層を用いる。放熱層 16 としては屈折率 $n=2$ 、膜厚 50 nm の AlN 層を用いる。光ディスクに近接して配置される光学系（レンズ）は屈折率 $n=1.8$ とする。

【0031】

以下、本実施形態の光ディスクを構成する各層について詳細に説明する。

基板 11 としては、例えばポリカーボネート（PC）やポリメチルメタクリレ

ート (PMMA) 等のアクリル系樹脂からなるプラスチック基板や、ガラス基板等が用いられる。

基板 11 上の反射膜 12 としては、例えば A1 膜または A1 合金膜が用いられる。反射膜 12 の膜厚は例えば 50 ~ 200 nm 程度とする。反射膜 12 は、光ディスクに入射した光を反射するのみでなく、記録層 14 からの熱拡散を促進させる機能も有する。光吸収により記録層 14 の温度は上昇するが、反射膜 12 は通常、金属膜からなるため熱伝導率が高く、一種のヒートシンクとして作用する。反射膜 12 の材料としては、所定の反射率と熱伝導率を有する材料であれば、金属以外に半金属、金属または半金属の化合物、半導体およびその化合物を用いることもできる。

【0032】

第 2 の誘電体層 13 は相変化する記録層 14 の保護層として機能する。第 2 の誘電体層 13 は、例えば光ディスクに書き換えを行わない場合等には、必ずしも形成しなくてもよい。

第 2 の誘電体層 13 上の記録層 14 としては、レーザ照射により結晶とアモルファスの間を可逆的に相変化する材料が用いられる。例えば、カルコゲンあるいはカルコゲン化合物、具体的には Te、Se、Ge-Te、Ge-Sb-Te、Ge-Te-Sb-Te、In-Sb-Te、Ag-In-Sb-Te、Au-In-Sb-Te、Ge-Sb-Te-Se、In-Sb-Se、Bi-Te、Bi-Se、Sb-Se、Sb-Te、Ge-Sb-Te-Bi、Ge-Sb-Te-Co、Ge-Sb-Te-Au、Zn-Ge-In-Sb-Te を含む系、あるいはこれらの系に窒素、酸素等のガス添加物を導入したり Pd を添加した系等を挙げることができる。

記録層 14 上の第 1 の誘電体層 15 は、相変化する記録層 14 の保護層として機能する。

【0033】

第 1 の誘電体層 15 上の放熱層 16 には、第 1 の誘電体層 15 よりも熱伝導率の高い材料が用いられる。具体的には、熱伝導率がほぼ 0.1 (W/cm·K) 以上であり、記録・再生に用いられるレーザ光に対し消衰係数 k が 0.1 未満と

なるものが好適に用いられる。例えば、上記のAlの他にBN、SiN、SiC、Ta₂O₅、ダイヤモンド状カーボンやこれらの混合物を放熱層16の材料として好適に用いることができる。また、放熱層16の膜厚は放熱層16が光透過性を有する範囲で適宜設定される。

【0034】

上記の本実施形態の光記録媒体によれば、ディスクの記録層と光学系との間に熱伝導率の高い放熱層が形成されるため、レーザ光照射によるディスク表面の温度上昇を防止することができる。これにより、光ディスクに記録された信号を保持したり、光ディスクの熱による損傷を防止することが可能となる。

【0035】

また、本実施形態の光記録媒体によれば、ディスクの最表層に放熱層16としてAlN等の無機材料からなる層が形成されるため、表面硬度が高く、ヘッドあるいは光学系とディスクとが衝突した場合にも光ディスクの記録層が損傷を受けにくい。

本実施形態の光記録媒体によれば、ディスク表面を被覆する放熱層16が形成されていることにより、ディスク材料のアブレーションが防止され、アブレーションに起因する経時的な膜破壊を防止することができる。

また、本実施形態の光記録媒体を光源およびニアフィールド用の高NA化された光学系と組み合わせることにより、本発明の光記録装置を構成することができる。

【0036】

(実施形態2)

上記の実施形態1の相変化型光ディスクにおいて、レーザ光照射による温度上昇を計算した結果について、図3に示す。図3は、レーザ光照射後の時間に対し、記録層の温度をプロットしたものである。前述したように、ディスク面をx-y平面とし、ビームスポットを原点O、レーザ光の光軸方向をz軸とした(図4参照)。ビーム進行方向xは、ディスクの回転に伴いビームスポットがディスク上で相対的に移動する方向である。したがって、yはビームスポットからディスク半径方向への距離となり、yを0nm、300nm、500nmとして計算を

行った。レーザ光強度は再生光と同程度である 0.2 mW と仮定した。

【0037】

図3を従来の膜構成の場合(図9)と比較すると、放熱層16を形成することにより、記録層が到達する最高温度が大幅に低下することがわかる。また、これに伴って、上昇した温度が下降するまでの時間も短縮されるため、記録層16に蓄積される熱量は減少する。

以上のように、記録層の温度上昇が抑制されるため、光ディスクに記録された信号を保持したり、光ディスクの熱による損傷を防止したりすることが可能となる。

【0038】

(実施形態3)

上記の実施形態1の相変化型光ディスクにおいて、レーザが照射された記録マークからディスク面内方向(レーザ走査方向、あるいはディスク半径方向)への熱拡散について計算した結果を図4に示す。比較のため、放熱層16が形成されていない従来構造の場合について計算した結果を図5に示す。従来構造の膜構成は前述した比較例(図9の計算に用いた条件)と同様とした。

【0039】

図4および図5は光ディスクを上面からみた熱分布に相当する。図4を図5と比較すると、本実施形態の膜構成によれば、ディスク半径方向への熱拡散が抑制されることがわかる。すなわち、本実施形態の場合、ディスク面に対して垂直方向への熱拡散が促進されている。

したがって、本実施形態の光ディスクによれば、任意の記録マークがレーザ照射される際に、隣接するトラックに形成された記録マークも消去される、いわゆるクロスライトを抑制することもできる。これにより、トラック間隔を縮小し、記録密度を向上させることが可能となる。

【0040】

また、本発明の構成を有する光ディスクを実際に形成して実験を行った場合にも、放熱層を形成することにより記録マークおよび記録層の信頼性が著しく向上することが確認された。

【0041】

(実施形態4)

上記の本発明の光ディスクは放熱層を多層構造としてもよい。放熱層として、光学定数がきわめて近く、かつ熱定数の異なる複数の材料からなる積層膜を形成することにより、光記録媒体の光学的特性を変えずに熱的特性のみを任意に制御することが設計上可能である。

【0042】

また、図2に示す実施形態1の光記録媒体の膜構成において、放熱層16の上層に、例えばシリコン酸化膜／シリコン窒化膜／シリコン酸化膜が順に積層された反射防止膜を形成することもできる。あるいは、第1の誘電体層15と放熱層16との層間に上記のような反射防止膜を形成することもできる。光記録媒体に反射防止膜を形成した場合、レンズ表面の無反射コートが不要となる。これにより、光記録媒体とレンズとの接触等により、レンズ表面の無反射コートが損傷し、記録・再生時に常時、損傷が影響するのを防止することができる。

【0043】

本発明の光記録媒体および光記録装置の実施形態は、上記の説明に限定されない。例えば、光記録媒体の記録層として、レーザー照射を用いて磁化の状態を変化させることの可能な材料、例えばTbFeCoのアモルファス合金等をスパッタリングにより成膜することにより、本発明を光磁気ディスクに適用することもできる。あるいは、記録層に色素を用いた光ディスクに本発明を適用することもできる。また、本発明の光記録媒体は、書き換え可能、再生専用のいずれの場合であってもよい。

その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0044】

【発明の効果】

本発明の光記録媒体および光記録装置によれば、レーザー光照射により光記録媒体に熱が蓄積され、光記録媒体に記録された信号が消失したり、光記録媒体が損傷したりするのを防止することができる。

また、本発明の光記録媒体および光記録装置によれば、光学系との衝突による

損傷を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態 1 ～ 4 に係る光記録媒体と光学系との配置を表す概略図である。

【図 2】

本発明の実施形態 1 ～ 3 に係る光記録媒体の断面図である。

【図 3】

本発明の実施形態 2 に係る光記録媒体の特性を表す図であり、レーザ光照射による記録層の温度上昇を示す。

【図 4】

本発明の実施形態 3 に係る光記録媒体の特性を表す図であり、レーザ光が照射される記録マークからディスク面内方向への熱分布を示す。

【図 5】

本発明の実施形態 3 における、比較例の光記録媒体の特性を表す図であり、レーザ光が照射される記録マークからディスク面内方向への熱分布を示す。

【図 6】

従来の磁気記録装置（ハードディスク）の概略図である。

【図 7】

従来の、ディスクと光学系が十分に離れた状態で用いられる光記録媒体の断面図である。

【図 8】

従来のニアフィールド用の光記録媒体の断面図である。

【図 9】

従来のニアフィールド用の光記録媒体の特性を表す図であり、レーザ光照射による記録層の温度上昇を示す。

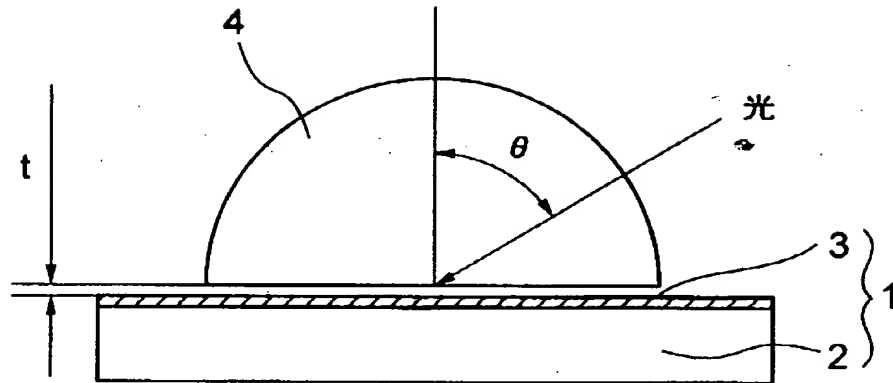
【符号の説明】

1 … 光ディスク、2、11、102、201、301 … 基板、3 … 積層膜、4 … SIL、12、205、302 … 反射膜、13、303 … 第 2 の誘電体層、1

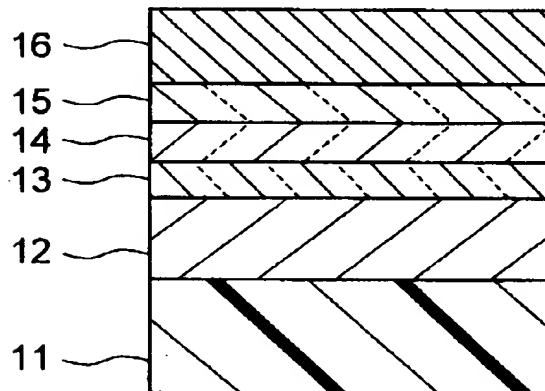
4、103、203、304…記録層、15、305…第1の誘電体層、16…放熱層、101…ディスク、104…潤滑膜、105…記録・再生ヘッド、106…スライダー、202、204…誘電体保護層、206…樹脂性保護層、207…レンズ、208…無反射コート（ARコート）。

【書類名】 図面

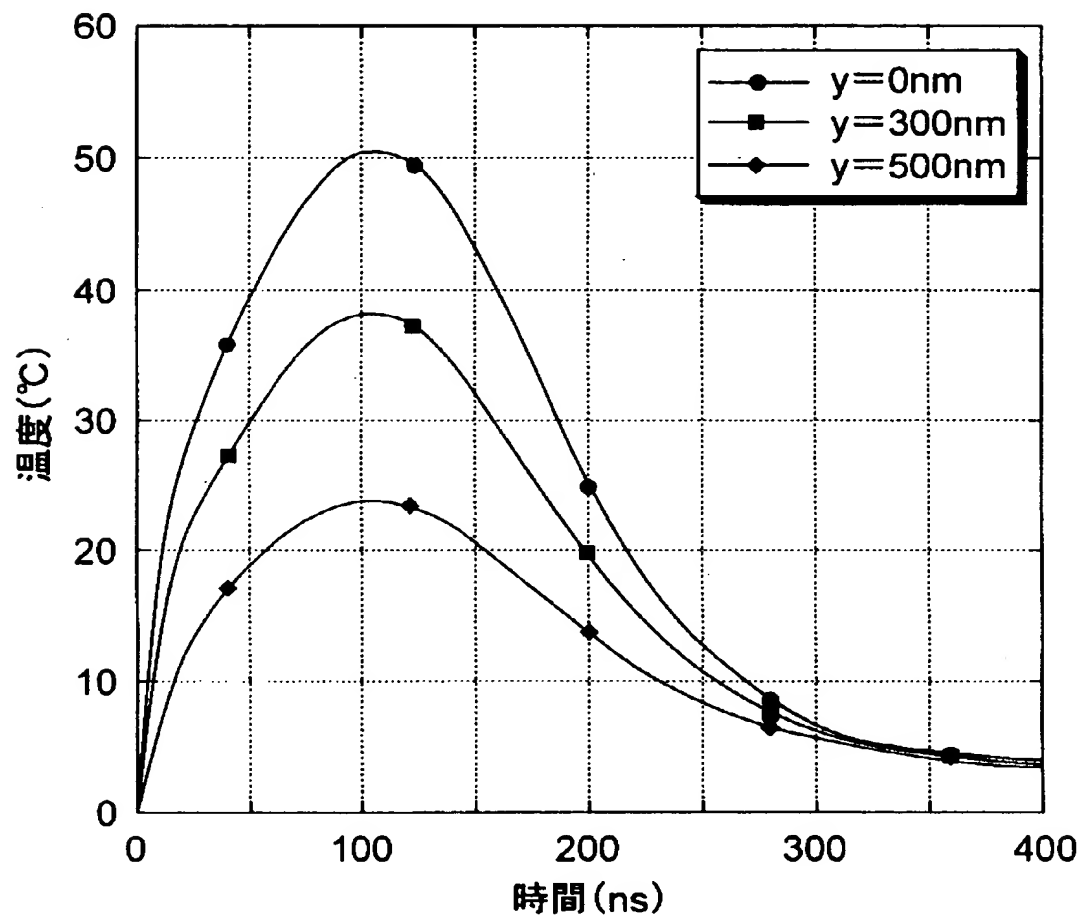
【図 1】



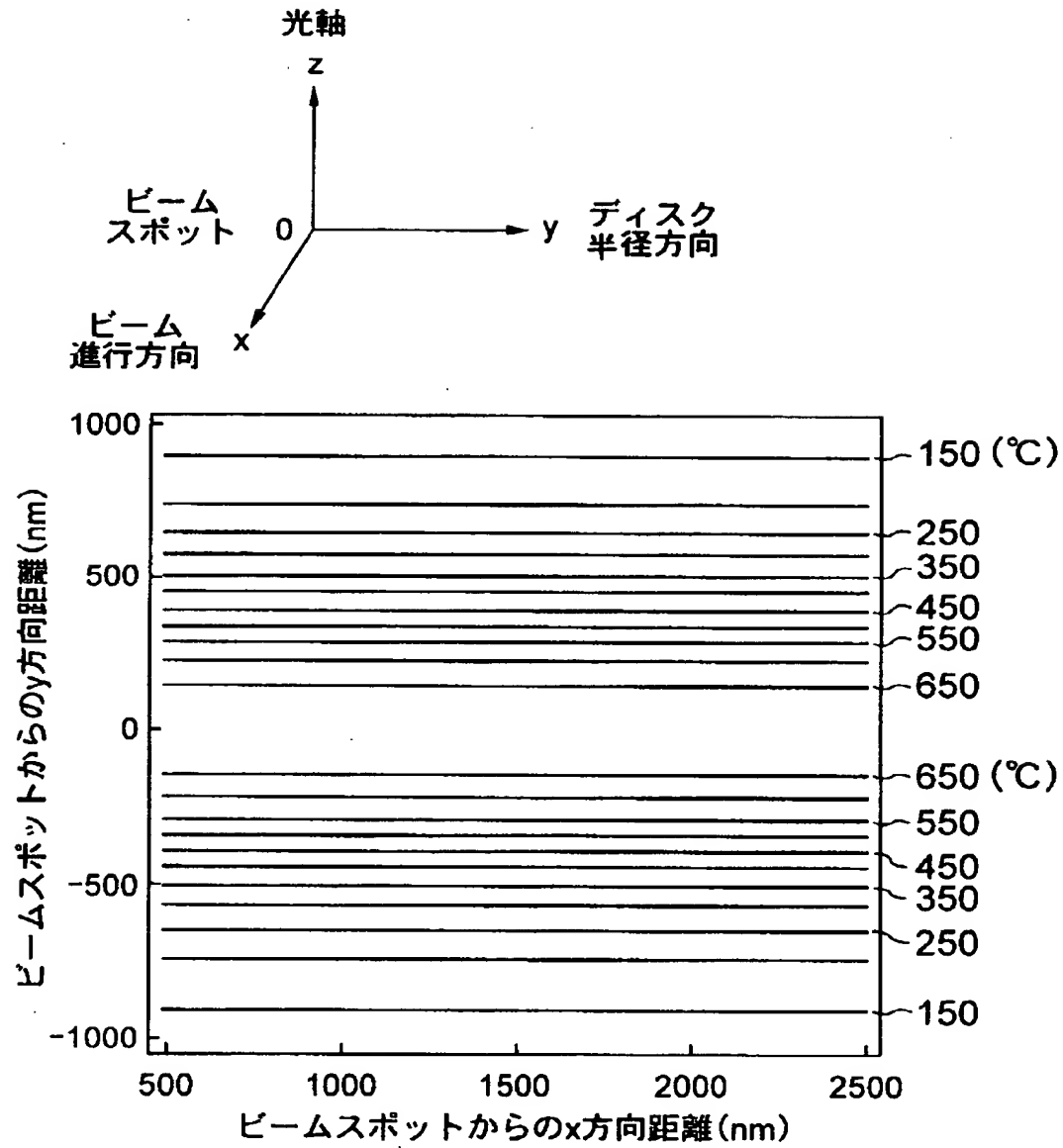
【図 2】



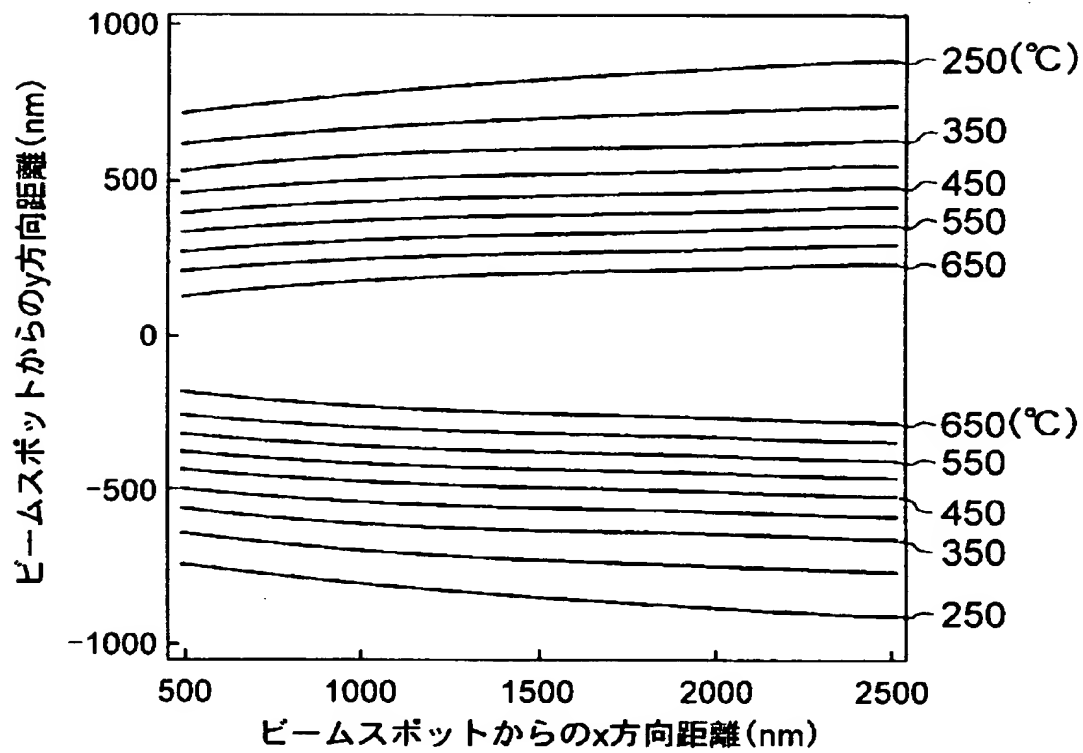
【図 3】



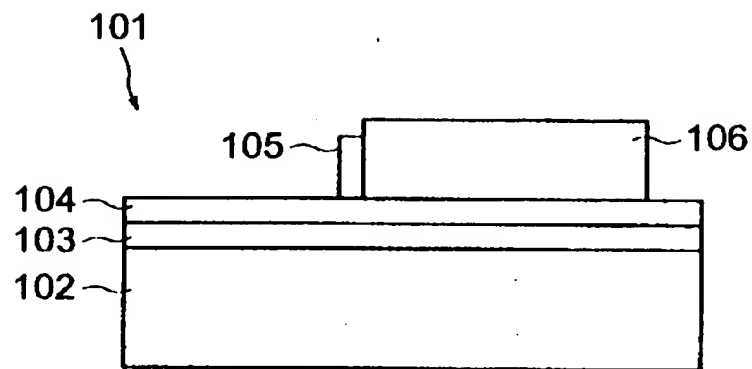
【図 4】



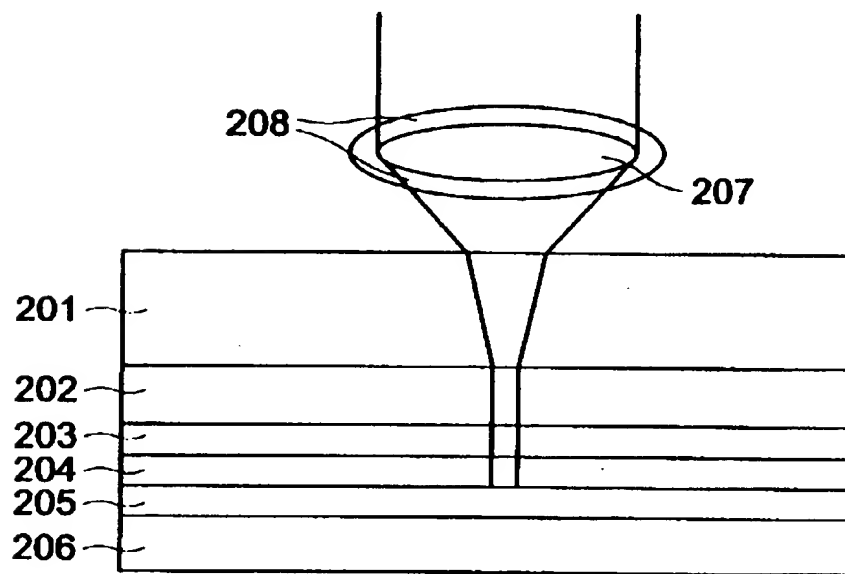
【図 5】



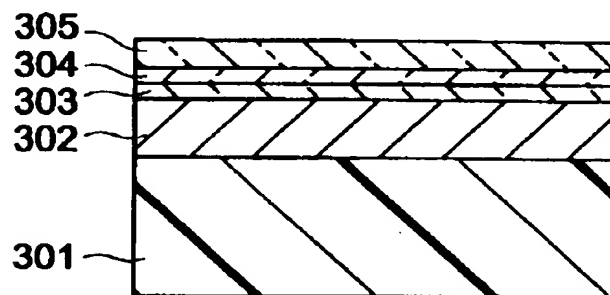
【図 6】



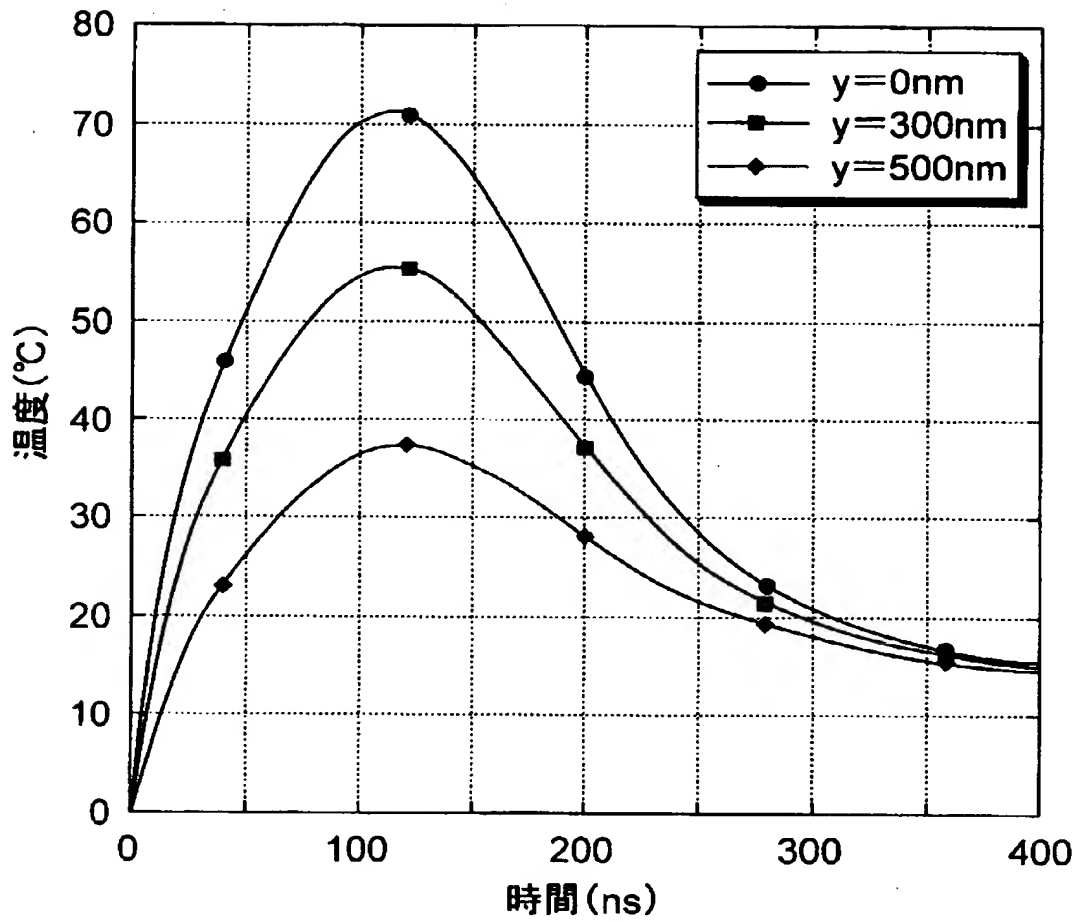
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光照射により熱が蓄積され、記録された信号が消失したり光記録媒体が損傷するのを防止できる記録媒体、およびそれを含む光記録装置を提供する。

【解決手段】 基板 1 1 と、基板上に形成された反射膜 1 2 と、反射膜上に形成された記録層 1 4 と、記録層上に形成された第 1 の保護層 1 5 とを有し、光学系から第 1 の保護層が形成された側を介して記録層に光を照射して情報の記録・再生を行う光記録媒体であって、第 1 の保護層上に記録層からの熱拡散を促進する、光透過性の放熱層 1 6 が形成された光記録媒体、およびそれを有する光記録装置。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日	1990年 8月30日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都品川区北品川6丁目7番35号
氏 名	ソニー株式会社